

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. März 2004 (11.03.2004)

PCT

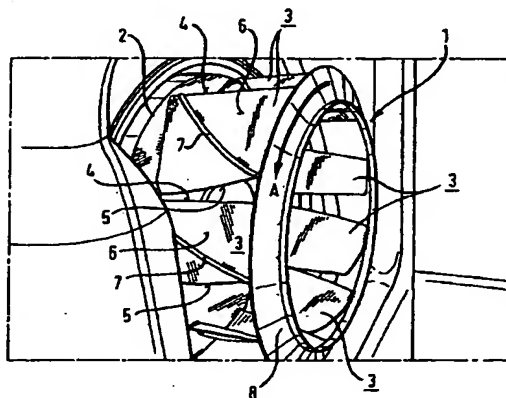
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/020837 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F04D 29/28, (72) Erfinder; und
29/30 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JUNKER, El-
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002640 mar [DE/DE]; Efeustrasse 4, 82110 Germering (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 6. August 2003 (06.08.2003) SCHREINER, Thomas [DE/DE]; Iglinger Strasse
5a, 86857 Hurlach (DE). MAAS, Bruno [DE/DE];
Johann-Wechsler-Strasse 10, 86899 Landsberg (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch KOHLSTRUNG, Peter [DE/DE]; Ringstrasse 37,
86916 Kaufering (DE). BREUNIG, Manfred [DE/DE];
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch Thanellstrasse 6, 86956 Schongau (DE).
(30) Angaben zur Priorität: 102 39 246.3 22. August 2002 (22.08.2002) DE (74) Anwälte: WEBER-BRULS, Dorothee usw.; Boehmert &
Boehmert, Hollerallee 32, 28209 Bremen (DE).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): RATIONAL AG [DE/DE]; Iglinger Strasse 62, (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
86899 Landsberg/Lech (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FAN IMPELLER WITH INTEGRATED PRECIPITATION OF FAT PARTICLES, IN PARTICULAR FOR A COOK-
ING DEVICE

(54) Bezeichnung: LÜFTERRAD MIT INTEGRIERTER FETTABSCHIEDUNG, INSBESONDERE FÜR EIN GARGERÄT



(57) Abstract: The invention relates to a fan impeller (4) comprising a base plate (2) and a plurality of fan impeller blades (3) that are fixed to said plate. The fan impeller blades (3) are positioned in an essentially vertical manner on the base plate (2) and have an essentially radial arrangement, each fan impeller blade (3) comprising a front edge (4) facing radially outwards that is essentially perpendicular to the base plate (2), a rear edge (5) facing radially inwards that is essentially perpendicular to the base plate, an exterior surface (6) located on the delivery side of the fan impeller and an interior surface located on the intake side of the fan impeller. At least one raised element (7) is mounted and/or configured on the exterior surface (6) of at least one section of the fan impeller blades, said element being positioned at a distance from the base plate (2) and extending essentially in a diagonal manner away from said base plate (2) from the front edge (4) to the rear edge (5) of the fan impeller blades (3). The invention also relates to an inventive fan impeller (1) in a cooking device and to a cooking device comprising at least one inventive fan impeller (1).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lüfterrad (4) mit einer Grundplatte (2) und einer Vielzahl von auf der Grundplatte befestigten Lüfterradschaufeln (3), wobei die Lüfterradschaufeln (3) im wesentlichen senkrecht auf der Grundplatte (2) angeordnet sind und

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

eine im wesentlichen radiale Anordnung ausbilden, wobei jede Lüfterradschaufel (3) eine radiale aussen und im wesentlichen senkrecht zur Grundplatte (2) angeordnete Vorderkante (4), eine radial innen und im wesentlichen senkrecht zur Grundplatte angeordnete Hinterkante (5), eine auf der Druckseite des Lüfterrads angeordnete Aussenfläche (6) und eine auf der Saugseite des Lüfterrads angeordnete Innenfläche aufweist, wobei auf der Aussenfläche (6) zumindest eines Teils der Lüfterradschaufeln zumindest eine Erhöhung (7) angeordnet und/oder ausgebildet ist, die von der Grundplatte (2) beabstandet ausgebildet ist und sich von der Grundplatte (2) weg, im wesentlichen diagonal von der Vorderkante (4) zur Hinterkante (5) der Lüfterradschaufeln (3) erstreckt; sowie ein erfindungsgemässes Lüfterrad (1) in einem Gargerät und ein Gargerät, das zumindest ein erfindungsgemässes Lüfterrad (1) umfasst.

Lüfterrad mit integrierter Fettabscheidung, insbesondere für ein Gargerät

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lüfterrad mit einer Grundplatte und einer Vielzahl von auf der Grundplatte befestigten Lüfterradschaufeln, wobei die Lüfterradschaufeln im wesentlichen senkrecht auf der Grundplatte angeordnet sind und eine im wesentlichen radiale Anordnung ausbilden, wobei jede Lüfterradschaufel eine radial außen und im wesentlichen senkrecht zur Grundplatte angeordnete Vorderkante, eine radial innen und im wesentlichen senkrecht zur Grundplatte angeordnete Hinterkante, eine auf der Druckseite des Lüfterrads angeordnete Außenfläche und eine auf der Saugseite des Lüfterrads angeordnete Innenfläche aufweist.

Lüfterräder sind aus dem Stand der Technik allgemein bekannt und dienen in der Regel dazu, Luft umzuwälzen. Lüfterräder sind in den unterschiedlichsten Formen bekannt, so sind beispielsweise Lüfterräder mit propellerartigen Flügeln oder auch mit schaufelartigen Flügeln bekannt. Ein Problem bei aus dem Stand der Technik bekannten Lüfterrädern ist, daß Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel, die in der umgewälzten Luft vorhanden sind, sich auf den Flügeln des Lüfterrads abscheiden können, was zu einer Verschmutzung des Lüfterrads führt. Auch kann es durch die bekannten Lüfterräder zu einer unerwünschten Verteilung der Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel kommen.

Besonders problematisch ist die Umwälzung von Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikeln, insbesondere in Form von Fettpartikeln, wenn das Lüfterrad innerhalb eines Gargeräts angeordnet ist. Das Lüfterrad ist in einem Gargerät zumeist in einem von dem Garraum über ein Luftleitblech getrennten Lüfterraum angeordnet, saugt Luft aus dem Garraum an und leitet diese radial an die Umgebungswände ab, um so eine Luftströmung innerhalb des Gargeräts, vom Garraum in den Lüfterraum und wieder zurück zum Garraum, zu erzeugen. Konzentrisch

um das Lüfterrad herum ist häufig eine Heizeinrichtung oder auch ein Wärmetauscher angeordnet, so daß umgewälzte Luft auch an dieser Heizeinrichtung oder diesem Wärmetauscher vorbei geleitet wird, um erwärmt zu werden. Dabei können während eines Garprozesses auch innerhalb der umgewälzten Luft vorhandene Fettpartikel auf beispielsweise die Heizeinrichtung geleitet werden, wo sie verbrannt werden können, was zu einer Verminderung der Speisenqualität und zu einer Geruchsbelästigung führen kann. Dieses Problem stellt sich insbesondere dann, wenn die Luft innerhalb des Gargeräts permanent durch das Lüfterrad umgewälzt wird, wobei dann die Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel durch die Umluftströmung ständig in dem Gasvolumen gehalten werden.

Um das Abscheiden von Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikeln, die durch das Lüfterrad umgewälzt werden, innerhalb eines Gargeräts zu verringern, ist aus der DE 42 06 846 C2 eine Vorrichtung bekannt, die eine Aufprallfläche bzw. einen Abscheidering um das Lüfterrad umfaßt, auf die bzw. auf den ein in dem Gasvolumen herrschender Gasstrom auftritt, wobei sich die Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel beim Aufprall zumindest teilweise abscheiden und zu einem ersten Ableitbereich laufen können.

Ferner ist aus der DE 43 074 05 C2 ein Lüfterrad mit einer Anzahl radial angeordneter Schaufeln, die im wesentlichen im parallelen zur Drehachse des Lüfterrads von einer an einer Gehäusewand des Garraums zugewandten Stützscheibe bzw. Grundplatte vorspringen, bekannt, bei dem mindestens zwischen einigen der Schaufeln nahe der Stützscheibe, jedoch mit Abstand von dieser, Leitbleche angeordnet sind, deren radial äußere Außenkante im wesentlichen mit dem Außenumfang des Lüfterrads fluchten, die radial inneren Innenkanten mit Abstand von der Drehachse des Lüfterrads liegen und die mit der Stützscheibe und den jeweils benachbarten beiden Schaufeln jeweils eine Düseneinrichtung zum Erzeugen einer radial nach außen gerichteten Gasströmung nahe der Stützscheibe bilden.

Aus der US 1,688,345 ist ein Lüfterrad bekannt, bei dem auf der Außenfläche zumindest eines Teils der Lüfterschaufeln zumindest eine Erhöhung angeordnet ist, die sich von der Grundplatte weg erstreckt.

Nachteilig bei den aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen ist jedoch, daß der Wirkungsgrad des Lüfterrads durch die das Lüfterrad umgebenden oder in dem Lüfterrad angeordnete Zusatzvorrichtungen vermindert wird, da die Zusatzvorrichtungen praktisch ein Strömungshindernis für die umgewälzte Luft darstellen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, das gattungsgemäße Lüfterrad dahingehend weiterzubilden, daß die Nachteile des Stands der Technik überwunden werden. Insbesondere soll verhindert werden, daß Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel, die in einer in einem Gargerät umgewälzten Luft vorhanden sind, durch das Lüfterrad unmittelbar auf eine das Lüfterrad umgebende Heizeinrichtung oder einen Wärmetauscher gelangen, ohne daß der Wirkungsgrad des Lüfterrads signifikant verringert wird.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird dadurch gelöst, daß auf der Außenfläche zumindest eines Teils der Lüfterradschaufeln zumindest eine Erhöhung angeordnet und/oder ausgebildet ist, die von der Grundplatte beabstandet ausgebildet ist und sich von der Grundplatte weg, im wesentlichen diagonal von der Vorderkante zur Hinterkante der Lüfterradschaufeln erstreckt.

Dabei ist insbesondere vorgesehen, daß die Erhöhung in Form einer Stufe auf und/oder in der Außenfläche ausgebildet ist.

Mit der Erfindung wird auch vorgeschlagen, daß die Lüfterradschaufeln so gekrümmt ausgebildet sind, daß sich die Außenfläche zwischen der Vorderkante und der Hinterkante nach radial außen krümmt.

Vorteilhaft ist, daß zumindest eine Erhöhung zumindest bereichsweise eine Höhe von etwa 1 bis 10 mm, bevorzugt 2 bis 4 mm, aufweist.

Auch erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß zumindest eine Erhöhung zumindest bereichsweise eine Breite von 1 bis 10 mm, bevorzugt 2 bis 4 mm, aufweist.

Das erfindungsgemäße Lüfterrad zeichnet sich bevorzugt dadurch aus, daß der Abstand zumindest einer Erhöhung zur Grundplatte zumindest bereichsweise, insbesondere im Bereich der Vorderkante, mindestens etwa 5 bis 25 mm, bevorzugt 10 bis 20 mm, beträgt.

Auch wird mit der Erfindung ein Stützglied, wie in Form eines Deckrings, der Lüfterrad-schaufeln auf der der Grundplatte gegenüberliegenden Seite der Lüfterradschaufeln vorge-schlagen.

Erfindungsgemäß ist bevorzugt, daß zumindest eine Erhöhung zumindest bereichsweise bo-genförmig ausgebildet ist, wobei sie sich vorzugsweise von der jeweiligen Hinterkante zu der jeweiligen Vorderkante weg von dem Stützglied biegt.

Auch wird vorgeschlagen, daß zumindest eine Erhöhung mit einem Winkel von 45° bis 90° auf die Vorderkante stößt, vorzugsweise mit einen Winkel von 70° bis 90° .

Bevorzugt ist, daß zumindest eine Erhöhung zumindest bereichsweise einen Abstand zum Stützglied, insbesondere im Bereich der Hinterkante, von mindestens etwa 1 bis 10 mm, be-vorzugt 5 bis 15 mm, aufweist.

Bevorzugt ist ferner, daß zumindest eine Erhöhung durch zumindest einen Draht ausgebildet ist.

Es wird mit der Erfindung auch vorgeschlagen, daß zumindest eine Erhöhung zumindest be-reichsweise auf der Außenfläche der Lüfterradschaufel aufgeschweißt ist.

Erfindungsgemäß kann insbesondere vorgesehen sein, daß auf der Außenfläche zumindest einer Lüfterradschaufel, vorzugsweise jeder Lüfterradschaufel, im Befestigungsbereich zwi-schen der jeweiligen Erhöhung und der Außenfläche zumindest bereichsweise eine ausge-prägte Kante, wie in Form einer Rinne, auf der in Drehrichtung des Lüfterrades liegenden Seite ausgebildet ist.

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, daß zumindest eine Erhöhung zumindest bereichsweise einen profilierten Querschnitt aufweist, vorzugsweise gewölbt ist, wobei insbesondere der Brennpunkt der Wölbung auf der der Hinterkante zugewandten Seite der Erhöhung liegt, und/oder zumindest eine Nut, vorzugsweise auf der der Hinterkante zugewandten Seite, aufweist.

Bevorzugt ist ferner, daß zumindest eine Erhöhung auf der der Drehrichtung des Lüfterrads abgewandten Seite zumindest bereichsweise mit der Außenfläche dicht verfugt ist, vorzugsweise mit Silikon.

Ein erfindungsgemäßes Lüfterrad kann in einem Gargerät angeordnet sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß durch Erhöhungen auf den Außenflächen von Lüfterradschaufeln auf einer Grundplatte zum einen vermieden wird, daß in umgewälzter Luft enthaltene Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel, insbesondere in Form von Fettpartikeln, unmittelbar radial durch das Lüfterrad umgelenkt werden. Vielmehr werden Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel, die auf die Außenflächen der Lüfterradschaufeln treffen, an der Erhöhung gestoppt und durch die besondere Geometrie der Erhöhung in Richtung der Grundplatte abgeleitet. Im Bereich der Grundplatte können die Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel dann von den Lüfterradschaufeln abgegeben werden, ohne Vorrichtungen zu treffen, die unmittelbar radial um das Lüfterrad angeordnet sind, wie beispielsweise eine Heizeinrichtung innerhalb eines Gargeräts.

Da die Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel von den Lüfterradschaufeln nicht unmittelbar auf das Lüfterrad radial umgebende Vorrichtungen, wie eine Heizeinrichtung, abgegeben werden, wird verhindert, daß insbesondere Fettpartikel auf der Heizeinrichtung verbrannt werden können, was zu einer Verminderung der Speisenqualität und zu einer Geruchsbelästigung führen könnte.

Zum anderen wird durch das erfindungsgemäße Lüfterrad auf überraschende Weise erreicht, daß der Wirkungsgrad des Lüfterrads nicht signifikant beeinträchtigt wird, da keine großen Hindernisse im radialen Strömungsverlauf der umgewälzten Luft angeordnet sind. Ferner

können die auf den Außenseiten der Lüfterradschaufeln angeordneten Erhöhungen für eine zusätzliche Stabilität der Lüfterradschaufeln selbst sorgen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer aus einer einzigen Figur bestehende Zeichnung im Einzelnen erläutert ist. Dabei zeigt die Figur eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Lüfterrads.

Die Figur zeigt perspektivisch eine Ansicht auf ein erfindungsgemäßes Lüfterrad 1, das in einem Lüfterraum eines teilweise dargestellten Gargeräts einbaubar ist, um in Richtung des Pfeils A drehend Luft im Garraum, der vom Lüfterraum durch ein nicht dargestelltes Luftleitblech bereichsweise abgeteilt ist, zu zirkulieren. Das Lüfterrad 1 weist eine Grundplatte 2 auf, auf der eine Vielzahl von Lüfterradschaufeln 3 angeordnet sind, die zum Garraum des Gargeräts gewandt sind. Die Lüfterradschaufeln 3 sind gekrümmt ausgebildet und im wesentlichen senkrecht auf der Grundplatte 2 angeordnet, um eine im wesentlichen radiale Anordnung auf der Grundplatte 2 auszubilden. Jede Lüfterradschaufel 3 weist eine im Betrieb die zu zirkulierende Luft zuerst kontaktierende Hinterkante 5, und eine im Betrieb auf der Druckseite des Lüfterrads 1 angeordnete Außenfläche 6 auf. Auf der Außenfläche 6 einer Lüfterradschaufel 3 ist zudem eine Erhöhung 7 vorgesehen, die sich von der Grundplatte 2 weg, im wesentlichen diagonal von einer Vorderkante 4 zur Hinterkante 5 der Lüfterradschaufel 3, erstreckt. Dabei ist die Erhöhung 7 mit einem Abstand von 10 bis 20 mm von der Grundplatte 2 auf der Außenfläche 6 angeordnet. Die Erhöhung 7 kann sich vollständig über die gesamte Breite der Lüfterradschaufel 3 erstrecken, oder einen Abstand zu der der Grundplatte 2 gegenüberliegenden Seite der Lüfterradschaufel 3 aufweisen, wobei dieser Abstand vorzugsweise 5 bis 15 mm beträgt. Auf der der Grundplatte 2 gegenüberliegenden Seite des Lüfterrads 1 ist ein Deckring 8 vorgesehen, der für eine zusätzliche Stabilisierung der Lüfterradschaufeln 3 innerhalb des Lüfterrads 1 sorgt. Die Erhöhung 7 sollte sich von der Außenfläche 6 der Lüfterradschaufel 3 um 2 bis 5 mm abheben und an dem der Luftströmung zugewandten Ende auf der Hinterkante 5 der Lüfterradschaufel 3 mit einer scharfen Kante enden, um eine Ablaufrinne für auftreffende Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel zu bilden, die ein Weiterströmen der Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel, über die Erhöhung 7 hinaus, verhindert, sondern ein Führen in Richtung der Grundplatte 2 bewirkt. Überdies kann eine Abdichtung auf der im Strömungsschatten liegenden Seite zwischen Außenfläche 6 und Erhöhung 7 vorgesehen sein.

Diese Abdichtung kann beispielsweise mit Silikon erfolgen, jedoch kann jede andere Abdichtung vorgesehen sein, die sich für einen Fachmann auf diesem Gebiet in naheliegender Weise ergibt.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Lüfterrads 1 ist im Anschluß beschrieben.

Das Lüfterrad 1 wird im Lüfterraum über einen nicht gezeigten Motor in der Figur in Richtung des Pfeils A gedreht und saugt somit Luft aus dem Garraum über eine mittige Öffnung im Luftleitblech zentral an und leitet diese radial nach außen ab, so daß sie aus dem Lüfterraum außen an Luftleitblechen vorbei wieder in dem Garraum gelangt. Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel, insbesondere Fettpartikel unterschiedlicher Größe, welche in dem Bereich des Lüfterrads 1 gelangen, prallen dabei auf die Außenflächen 6 der Lüfterradsschaufeln 3, auf der Druckseite des Lüfterrads, und werden entlang der Erhöhung 7 in Richtung auf die Grundplatte 2 abgeleitet. Erreichen die Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel den Endbereich der Erhöhung 7 an der Vorderkante 4 der Lüfterradsschaufel 3 (und schließlich die Grundplatte 2), so können die dann abgegebenen Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel nicht direkt an eine das Lüfterrad 1 radial umgebende Vorrichtung, wie beispielsweise in Form einer nicht dargestellten Heizvorrichtung oder eines nicht dargestellten Wärmetauschers, abgegeben werden. Durch dieses "Vorbeiführen" der Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikeln an einer Heizvorrichtung und/oder einem Wärmetauscher wird ein Verbrennen derselben vermieden, was zu einer Geruchsbelästigung und zu einer negativen Beeinflussung eines Garergebnisses führen kann. Statt dessen können die abgeschiedenen Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel entsorgt werden.

Das erfindungsgemäße Lüfterrad in einem Gargerät verhindert somit, daß Feststoff- und/oder Flüssigkeitspartikel beispielsweise direkt auf einer das Lüfterrad 1 umgebende Heizeinrichtung abgeschieden werden können, und sorgt ferner dafür, daß von dem Lüfterrad 1 umgewälzte Luft im wesentlichen vollständig radial umgeleitet werden kann, da der Wirkungsgrad des Lüfterrads 1 durch die Erhöhung 7 nur unwesentlich verringert wird. Das Lüfterrad 1 erhält durch die Erhöhungen 7 selbst eine höhere Stabilität.

Bezugszeichenliste

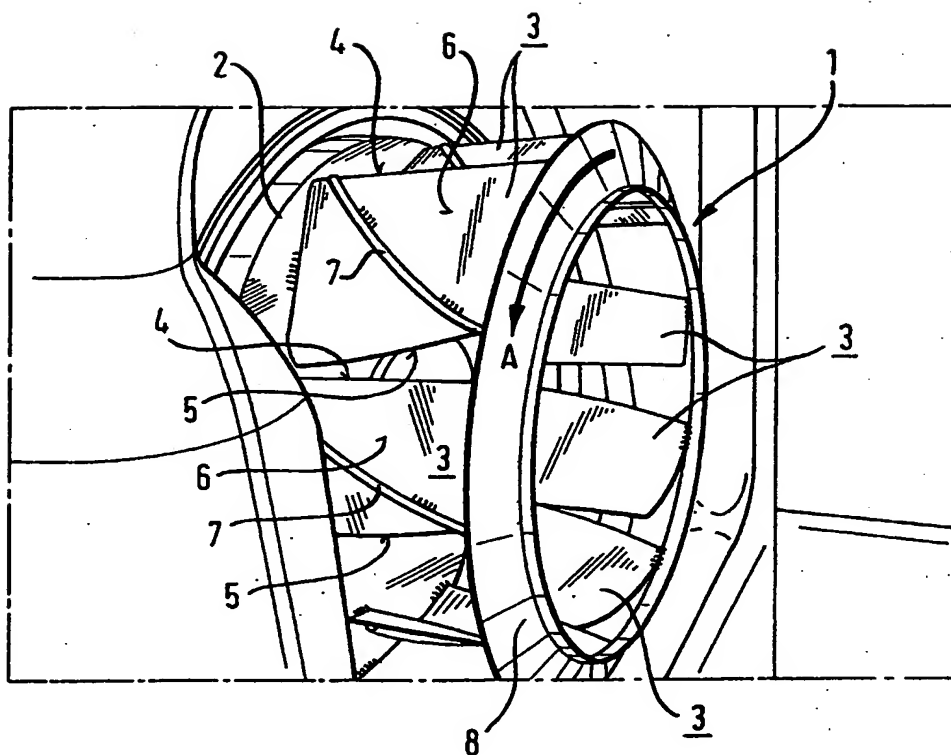
- | | |
|---|-------------------|
| 1 | Lüfterrad |
| 2 | Grundplatte |
| 3 | Lüfterradschaufel |
| 4 | Vorderkante |
| 5 | Hinterkante |
| 6 | Außenfläche |
| 7 | Erhöhung |
| 8 | Deckring |
| A | Drehrichtung |

Ansprüche

1. Lüfterrad (1) mit einer Grundplatte (2) und einer Vielzahl von auf der Grundplatte (2) befestigten Lüfterradschaufeln (3), wobei die Lüfterradschaufeln (3) im wesentlichen senkrecht auf der Grundplatte (2) angeordnet sind und eine im wesentlichen radiale Anordnung ausbilden, wobei jede Lüfterradschaufel (3) eine radial außen und im wesentlichen senkrecht zur Grundplatte (2) angeordnete Vorderkante (4), eine radial innen und im wesentlichen senkrecht zur Grundplatte (2) angeordnete Hinterkante (5), eine auf der Druckseite des Lüfterrads (1) angeordnete Außenfläche (6) und eine auf der Saugseite des Lüfterrads (1) angeordnete Innenfläche aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Außenfläche (6) zumindest eines Teils der Lüfterradschaufeln (3) zumindest eine Erhöhung (7) angeordnet und/oder ausgebildet ist, die von der Grundplatte (2) beabstandet ausgebildet ist und sich von der Grundplatte (2) weg, im wesentlichen diagonal von der Vorderkante (4) zur Hinterkante (5) der Lüfterradschaufeln (3) erstreckt.
2. Lüfterrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erhöhung (7) in Form einer Stufe auf und/oder in der Außenfläche (6) ausgebildet ist.
3. Lüfterrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfterradschaufeln (3) so gekrümmt ausgebildet sind, daß sich die Außenfläche (6) zwischen der Vorderkante (4) und der Hinterkante (5) nach radial außen krümmt.
4. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Erhöhung (7) zumindest bereichsweise eine Höhe von etwa 1 bis 10 mm, bevorzugt 2 bis 4 mm, aufweist.
5. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Erhöhung (7) zumindest bereichsweise eine Breite von 1 bis 10 mm, bevorzugt 2 bis 4 mm, aufweist.

6. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zumindest einer Erhöhung (7) zur Grundplatte (2) zumindest bereichsweise, insbesondere im Bereich der Vorderkante (4), mindestens etwa 5 bis 25 mm, bevorzugt 10 bis 20 mm, beträgt.
7. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Stützglied (8), wie in Form eines Deckrings, der Lüfterradschaufeln (3) auf der der Grundplatte (2) gegenüberliegenden Seite der Lüfterradschaufeln (3).
8. Lüfterrad nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Erhöhung (7) zumindest bereichsweise bogenförmig ausgebildet ist, wobei sie sich vorzugsweise von der jeweiligen Hinterkante (5) zu der jeweiligen Vorderkante (4) weg von dem Stützglied (8) biegt.
9. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Erhöhung (7) mit einem Winkel von 45° bis 90° auf die Vorderkante (4) stößt, vorzugsweise mit einem Winkel von 70° bis 90° .
10. Lüfterrad nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Erhöhung (7) zumindest bereichsweise einen Abstand zum Stützglied (8), insbesondere im Bereich der Hinterkante (5), von mindestens etwa 1 bis 10 mm, bevorzugt 5 bis 15 mm, aufweist.
11. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Erhöhung (7) durch zumindest einen Draht ausgebildet ist.
12. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Erhöhung (7) zumindest bereichsweise auf der Außenfläche (6) der Lüfterradschaufel (3) aufgeschweißt ist.

13. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Außenfläche (6) zumindest einer Lüfterradschaufel (3), vorzugsweise jeder Lüfterradschaufel (3), im Befestigungsbereich zwischen der jeweiligen Erhöhung (7) und der Außenfläche (6) zumindest bereichsweise eine ausgeprägte Kante, wie in Form einer Rinne, auf der in Drehrichtung des Lüfterrades liegenden Seite ausgebildet ist.
14. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Erhöhung (7) zumindest bereichsweise einen profilierten Querschnitt aufweist, vorzugsweise gewölbt ist, wobei insbesondere der Brennpunkt der Wölbung auf der der Hinterkante (5) zugewandten Seite der Erhöhung (7) liegt, und/oder zumindest eine Nut, vorzugsweise auf der der Hinterkante (5) zugewandten Seite, aufweist.
15. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Erhöhung (7) auf der der Drehrichtung des Lüfterrads (1) abgewandten Seite zumindest bereichsweise mit der Außenfläche (6) dicht verfugt ist, vorzugsweise mit Silikon.
16. Lüfterrad nach einem der vorangehenden Ansprüche in einem Gargerät.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/DE 03/02640A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04D29/28 F04D29/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 270 393 A (EQUIP ELECTR MOTEUR) 8 June 1988 (1988-06-08) figures 5,6	1
A	EP 0 224 398 A (ETRI SA) 3 June 1987 (1987-06-03) figures 3-5	1,2,11
A	US 2 616 764 A (PARRISH EARL M) 4 November 1952 (1952-11-04) the whole document	1,9
A	DE 729 947 C (DANNEBERG & QUANDT ALLEINIGER) 5 January 1943 (1943-01-05) claim 1	1,12
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

A document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 December 2003

Date of mailing of the international search report

18/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Teerling, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Classification No.
PCT/DE 93/02640

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 42 20 960 A (TURBOWERKE MEISEN VENTILATOREN) 5 January 1994 (1994-01-05) the whole document	1
A	DE 42 06 846 A (RATIONAL GMBH) 16 September 1993 (1993-09-16) cited in the application	
A	DE 43 07 405 C (RATIONAL GMBH) 17 November 1994 (1994-11-17) cited in the application	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Publication No

PCT/DE 93/02640

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0270393	A	08-06-1988	FR 2606465 A1 DE 3762060 D1 EP 0270393 A2	13-05-1988 03-05-1990 08-06-1988
EP 0224398	A	03-06-1987	FR 2588925 A1 DE 224398 T1 EP 0224398 A1 JP 62101899 A	24-04-1987 24-09-1987 03-06-1987 12-05-1987
US 2616764	A	04-11-1952	NONE	
DE 729947	C	05-01-1943	NONE	
DE 4220960	A	05-01-1994	DE 4220960 A1	05-01-1994
DE 4206846	A	16-09-1993	DE 4206846 A1	16-09-1993
DE 4307405	C	17-11-1994	DE 4307405 C1 AT 153107 T DE 59402701 D1 EP 0615069 A1 ES 2103507 T3 GR 3023731 T3 JP 6299992 A	17-11-1994 15-05-1997 19-06-1997 14-09-1994 16-09-1997 30-09-1997 25-10-1994

PCT/D.../02640

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 42 20 960 A (TURBOWERKE MEISEN VENTILATOREN) 5. Januar 1994 (1994-01-05) das ganze Dokument	1
A	DE 42 06 846 A (RATIONAL GMBH) 16. September 1993 (1993-09-16) in der Anmeldung erwähnt	
A	DE 43 07 405 C (RATIONAL GMBH) 17. November 1994 (1994-11-17) in der Anmeldung erwähnt	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/D/02640

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0270393	A	08-06-1988	FR 2606465 A1 DE 3762060 D1 EP 0270393 A2	13-05-1988 03-05-1990 08-06-1988
EP 0224398	A	03-06-1987	FR 2588925 A1 DE 224398 T1 EP 0224398 A1 JP 62101899 A	24-04-1987 24-09-1987 03-06-1987 12-05-1987
US 2616764	A	04-11-1952	KEINE	
DE 729947	C	05-01-1943	KEINE	
DE 4220960	A	05-01-1994	DE 4220960 A1	05-01-1994
DE 4206846	A	16-09-1993	DE 4206846 A1	16-09-1993
DE 4307405	C	17-11-1994	DE 4307405 C1 AT 153107 T DE 59402701 D1 EP 0615069 A1 ES 2103507 T3 GR 3023731 T3 JP 6299992 A	17-11-1994 15-05-1997 19-06-1997 14-09-1994 16-09-1997 30-09-1997 25-10-1994

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.